

8/20x 06



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 43 21 037 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**G 08 C 17/02**  
G 06 F 13/00  
H 04 M 11/06  
G 01 D 5/12  
G 06 F 17/00  
G 06 F 19/00  
H 02 J 9/06

②1 Aktenzeichen: P 43 21 037.6  
②2 Anmeldetag: 24. 6. 93  
④3 Offenlegungstag: 2. 2. 95

DE 43 21 037 A 1

⑦1 Anmelder:  
DETECON Deutsche Telepost Consulting GmbH,  
53175 Bonn, DE  
  
⑦4 Vertreter:  
Riebling, P., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 88131  
Lindau

⑦2 Erfinder:  
Scharf-Katz, Volkmar, Dipl.-Ing., 53639 Königswinter,  
DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren zur Erfassung und Übertragung von Meßwerten unter Verwendung eines  
informationsverarbeitenden Systems und Vorrichtung zur Ausübung des Verfahrens

DE 43 21 037 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erfassung und Übertragung von Meßwerten unter Verwendung eines informationsverarbeitenden Systems nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Es ist bekannt, daß Meßwerte wie z. B. Strom und Gas in jedem Haushalt über die üblichen Zähler ermittelt werden, die durch entsprechendes Personal abgelesen werden müssen.

Der Nachteil dieser Meßwernerfassung besteht darin, daß viele Unternehmen und Behörden einen hohen Aufwand an Personal- und Materialkosten betreiben müssen um an die entsprechenden Meßwerte zu gelangen. Eine Ermittlung der Meßwerte ist dabei nicht zu jedem gewünschten Zeitpunkt möglich.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren aufzuzeigen, daß die Erfassung und Übertragung von Meßwerten unter Verwendung eines informationsverarbeitenden Systems durchführt wobei die Übertragung der Daten mittels nicht-leitungsgebundener elektro-magnetischer Wellen geschieht. Die Lösung der gestellten Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die technische Lehre des Anspruchs 1 gekennzeichnet.

Die Vorteile des Verfahrens bestehen darin, daß Unternehmen oder Behörden in der Lage sind, zu jedem gewünschten Zeitpunkt genaue Statistiken über die Meßwerte zu erstellen. Es ist weiterhin möglich, alle Daten mittels eines informationsverarbeitenden Systems zu verarbeiten. Weitere Vorteile bestehen darin, daß ein Mißbrauch nahezu ausgeschlossen ist, eine Einsparung von Personal- und Materialkosten stattfindet und eine genaue Planung des Verbrauchs bei Meßwerten, die Verbrauchswerte repräsentieren ermöglicht wird.

Durch die Einführung von verschiedenen Tarifgruppen wird z. B. eine optimale Auslastung des Energieangebotes erreicht, d. h. energieintensive Prozesse können in verkehrsschwachen Zeiten durchgeführt werden, Kraftwerkskapazitäten können minimiert werden, was positive Auswirkungen auf die Umwelt hat. Versorgungsunternehmen können Verluste, die sich durch Überkapazitäten ergeben dabei praktisch auf Null reduzieren.

Es ist möglich, die Übertragung der Daten über ein Funknetz- oder Satelliteninterface zu tätigen, was bedeutet, daß keine Verkabelung der einzelnen Haushalte stattfinden muß, da die Informationen im Fall des Funknetz-Interface über ein bereits bestehendes öffentliches Funknetz übertragen werden können. Im Fall der Meßwertübertragung über GSM-Netze besteht der Vorteil darin, daß der Datenschutz durch die Verschlüsselung der zu übertragenden Daten gewährleistet ist. Sollte das Gebiet jedoch nicht durch ein Funknetz versorgt sein, ist es möglich dieses Gebiet durch kostengünstige Mikrosatelliten in die Datenerfassung zu integrieren. Auch in diesem Fall ist eine Verschlüsselung der zu übertragenden Daten möglich.

Ein weitere Vorteil besteht darin, daß Fehler am informationsverarbeitenden System automatisch einem Servicecenter mitgeteilt werden können, wobei auch der spezifische Fehler von dem informationsverarbeitenden System genau definiert werden kann.

Die Erfindung erstreckt sich auf ein Verfahren zur Erfassung und Übertragung von Meßwerten unter Verwendung eines informationsverarbeitenden Systems mit Anbindung an ein nicht-leitungsgebundenes Interface, wobei die Übertragung der Daten mittels elektro-

magnetischer Wellen geschieht. Fig. 1 zeigt ein informationsverarbeitendes System auf der Ebene des Blocktransfer-Niveaus mit den Komponenten, die erforderlich sind um zusammen mit dem nicht-leitungsgebundenen Interface eine der möglichen Anwendungen zu realisieren.

Das informationsverarbeitende System kann in einem ASIC (Chipsatz) realisiert werden (große Stückzahlen würden dies rechtfertigen) oder mit bestehenden elektronischen Standardbaugruppen zusammengefügt werden.

Kernstück des informationsverarbeitenden Systems ist ein Analog Digital Wandler (1), der eine analoge Größe (z. B. Wirbelströme, magnetische Feldstärke, elektrische Feldstärke, Druck, Strömungsgeschwindigkeit, Temperatur etc.) in einen Takt T1 (17) wandelt.

In Abhängigkeit des Einsatzgebietes und somit auch von den Meßwerten die erfaßt werden sollen, wird ein entsprechender Sensor (16) am Analogeingang des Analog Digital Wandlers (1) angeschlossen. Dabei ist zu beachten, daß das jeweilige Einsatzgebiet, auch eine entsprechende Firmware verlangt die auf die spezifische Meßwernerfassung ausgerichtet ist und die sich in einem Programmspeicher (5) befindet.

In Abhängigkeit der analogen Größe am Eingang des Analog Digital Wandlers (1) wird am Ausgang eine Frequenz zur Verfügung gestellt, deren Takt T1 (17) im CTC (Central Timer Counter) (2), in dem sich Zähler und Register befinden, gezählt wird. Wieviel Takte für die spezifischen Meßwerte gezählt werden müssen, wird durch die Firmware bestimmt.

Wird zum Beispiel der Energieverbrauch eines Haushaltes ermittelt und der momentane Verbrauch liegt bei 100 W, so könnte die Frequenz am Ausgang des Analog Digital Wandlers (1) 100 Hz betragen. Bei einer Verbrauchssteigerung auf 1000 W, müßte die Frequenz entsprechend auf 1 KHz steigen.

Wieviel Takte eine KW/h (Kilowatt pro Stunde) repräsentieren, wird durch die spezifische Firmware im Programmspeicher (5) bestimmt.

Zum Beispiel bei der Ermittlung des Gasverbrauchs kann als analoge Größe die Strömungsgeschwindigkeit als Eingangsgröße dienen, die ebenfalls durch einen Sensor erfaßt wird. Wieviel Takte ein cqm (Kubikmeter Gas) repräsentiert, wird wiederum durch die spezifische Firmware im Programmspeicher (5) festgelegt.

Der CTC (2) beinhaltet verschiedene Zähler z. B. für Großverbraucher, Kleinverbraucher etc., sowie Register zum Abspeichern verschiedener, der Kostenermittlung relevanter Verbrauchsdaten. Das Zeitnormal (eine Funk- oder Quarzuhr) (3) stellt dem CTC ebenfalls einen Takt T2 (18) zur Verfügung, um die Meßwerte mit einem entsprechenden Datum und gegebenenfalls der Zeit versehen zu können.

Dieser Mechanismus ist prinzipiell erforderlich um eine verbrauchernahe Abrechnung erstellen zu können.

Der Takt T3 (Systemtakt) (19) wird vom CTC zum Processor (4) weitergeleitet. Für die Anzeige des momentanen Verbrauchs können die Daten, die in einem der Schreib-Lesespeicher (6) oder (14) gespeichert sind, über einen Display Controller (Processor zur Aufbereitung von Daten für das Display) (13) auf einem Display (12) angezeigt werden.

Über die Funktionstasten MMI (Main Machine Interface) (15) kann man bestimmte Informationen abfragen z. B. der Verbrauch der letzten 2 Tage, wann waren Verbrauchsspitzen etc.

Periodisch werden alle relevanten aufbereiteten

Meßwerte in einem Schreib-Lesespeicher (6) abgespeichert. Bei einem erkennbaren Stromausfall in der Voltage Control (Spannungskontrolle) (7), signalisiert durch einen Interrupt, werden alle Daten in dem Schreib-Lesespeicher (14) abgespeichert. Um die Stromversorgung zu gewährleisten, befindet sich in dem informationsverarbeitenden System ein Accu (8), der dafür sorgt, daß das informationsverarbeitende System weiterarbeitet und insbesondere das Zeitnormal weiter mit Spannung versorgt wird.

Es gibt wesentliche Gründe, den Schreib-Lesespeicher (14) als Datenträger zu verwenden, erstens bei Stromausfall, um alle bisherigen Verbrauchsdaten zu sichern (Backup), zweitens bei jährlichen Abrechnungen, um den bisherigen Verbrauch zu sichern und drittens zur Bereitstellung der relevanten Daten nach einem Stromausfall. Welche Daten wie abgespeichert werden, wird durch die Firmware bestimmt.

Eine zentrale Baugruppe des gesamten Systems stellt das IO Port (Input Output Interface) (9) dar. Über ihn wird das oben beschriebene System mit dem entsprechenden nicht-leitungsgebundenen Netz (10) verbunden, das in der Lage ist Datencalls entgegen zu nehmen (Paging).

Bei einem entsprechenden Datencall bekommt das abfragende Unternehmen oder die Behörde Zugriff zu einem Speicherbereich (Adressbereich), der es ihm ermöglicht die Schreib-Lesespeicher (6) und/oder (14) auszulesen. Handelt es sich bei dem nicht-leitungsgebundenen Netz um ein GSM Netz braucht das IO Port (9) für diese Anwendungsfälle über keine Roamingfunktion zu verfügen, d. h. für diese Anwendungsfälle sind nur bestimmte Funktionen erforderlich, die bereits durch den GSM Standard festgelegt sind. Die Verwendung von Microsatelliten ermöglicht es, Gebiete in die Meßwernerfassung zu integrieren, die nicht oder nur ungenügend durch GSM versorgt werden.

Wichtig ist, daß über das IO Port (9), der Schnittstelle zum nicht-leitungsgebundenen Netz (10), keine Manipulierungen der Schreib-Lesespeicher (6) und (14) möglich sind. Sobald vom IO Port (9) ein Interrupt ausgelöst wird, müssen die Write Inputs der Schreib-Lesespeicher (6) und (14) entsprechend gesetzt werden, damit ausgeschlossen ist, daß Unternehmen oder Behörden Manipulationen vornehmen können. Während dieses Vorgangs wird der Verbrauch weiterhin im CTC (2) erfaßt. Über die Firmware und die Logik S (Steuerbus bzw. durch Logikbaugruppen abgeleitete Steuersignale) (20) muß abgesichert werden, daß das IO Port (9) keinen Zugriff zum CTC (2) hat.

Für Anwendungsfälle im Umweltbereich kann die Firmware des informationsverarbeitenden Systems so gestaltet werden, daß bei Überschreitung von definierten Grenzwerten automatisch Calls zu Meßwernerfassungszentren aufgebaut werden, die entsprechend ihre Informationen weiter geben. Das IO Port (9) muß in diesem Fall über Roamingfunktionen verfügen.

Einen Anwendungsfall gibt es auch im Bereich des Service. Zum Beispiel bei einem Ausfall eines Wärmeerzeugers könnte das dazugehörige informationsverarbeitende System über einen automatischen Rückruf das Servicecenter informieren, daß der Wärmeerzeuger an dem bestimmten Standort aufgrund eines definierten Fehlers ausgefallen ist.

Der Erfindungsgegenstand der vorliegenden Erfindung ergibt sich nicht nur aus dem Gegenstand der einzelnen Patentansprüche, sondern auch aus der Kombination der einzelnen Patentansprüche untereinander.

Alle in den Unterlagen — einschließlich der Zusammenfassung und der Zeichnung — offenbarten Angaben und Merkmale, werden als erfindungswesentlich beansprucht, soweit sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

Ein Ausführungsbeispiel erläutert die Erfindung.

Bei der Energieversorgung wird der Energieverbrauch einmal jährlich erfaßt. Bei dem erfindungsmäßigen Verfahren erfaßt ein Sensor, der sich an dem Analog Digital Wandler befindet, die magnetische Feldstärke, die sich proportional zum Stromverbrauch ändert.

Beträgt der momentane Verbrauch z. B. 100 W, wird am Ausgang des Analog Digital Wandlers (1) ein Takt T1 (17) mit der Frequenz von 100 Hz bereitgestellt.

Der CTC (2) zählt diesen Takt T1. Nach einer Sekunde muß der Zähler auf 100 stehen (oder auf 10 etc. — abhängig von der Genauigkeit bzw. von dem zu erwartenden Verbrauch). Über den Processor (4) wird festgestellt, ob der Verbrauch zum Zeitpunkt  $t_1 > | < t_0$  ist. Ist das Ergebnis dieser Abfrage entsprechend wird die Verbrauchsspitze mit Datum und Uhrzeit in einem entsprechenden Register vom CTC (2) abgespeichert. In einem weiteren Register wird der Gesamtverbrauch entsprechend der Tarifgruppe akkumuliert. Sind mehrere Tarifgruppen für einen Endverbraucher vorgesehen, so müssen die Daten der Tarifgruppen separat in Registern des CTC (2) abgespeichert werden.

Im CTC (2) existiert ein Gesamtzähler des Energieverbrauchs, der in zu definierenden Zyklen zurückgesetzt wird und zu den Gesamtverbrauchswerten in den Schreib-Lesespeichern (6) und (14) addiert wird.

Außerdem gibt es Zähler als Funktion von Tarifgruppen, die den Verbrauch für jede Tarifgruppe erfassen. Auch diese Werte werden zu den Gesamtwerten in den Schreib-Lesespeichern (6) und (14) addiert.

Jeder Speichervorgang in den Schreib-Lesespeichern (6) und (14) wird mit einem Datum versehen, welches in einem Register vom CTC (2) abgefragt werden kann.

Unter der Annahme, daß 5 Tarifgruppen existieren, der Verbrauch sowie die Verbrauchsspitzen laufend bestimmt werden sollen, würden jeweils Speichergrößen von  $2K \times 8$  Bit in den Schreib-Lesespeichern (6) und (14) genügen, um alle relevanten Daten abzuspeichern. Der CTC (2) sollte über 16 Register zu je 16 Bit und verschiedene Zähler verfügen, die genügen, um den laufenden Verbrauch in einer ausreichenden Genauigkeit zu bestimmen.

Der Processor (4) speichert alle Daten zyklisch in den Schreib-Lesespeichern (6) und (14).

Sollte ein Spannungsabfall erkannt werden, muß der Processor (4) alle Daten des CTC (2) in den Schreib-Lesespeichern (14) und (6) abspeichern. Der Accu (8) sorgt dafür, daß das informationsverarbeitende System im Prinzip weiter aktiv bleibt und insbesondere das Zeitnormal (3) weiterhin versorgt wird. Durch diese Möglichkeit kann über den Display (12) dem Verbraucher signalisiert werden, daß zur Zeit keine Spannung vorhanden ist. Außerdem wird die Zeitspanne, in der der Stromausfall stattgefunden hat, registriert.

Sollte die Spannung wieder anliegen, werden die Daten im CTC (2), mit den Daten in den Schreib-Lesespeichern (6) und (14) verglichen. Der Verbrauchswert, der im Schreib-Lesespeicher (14) abgespeichert ist wird als Einstiegswert nach einem Stromausfall bewertet. Durch das Zeitnormal (3) wird abgesichert, daß alle relevanten Daten wie Datum und Uhrzeit wieder vorhanden sind.

Im Falle eines Stromausfalls ist eine Abfrage eines Versorgungsunternehmens nicht möglich. Die entspre-

chende Signalisierung wird über das nicht-leitungsgebundene Netz Protokoll abgesichert.

Im Falle eines Datencalls wird vom IO Port (9) ein priorisierter Interrupt ausgelöst, der alle Write-Inputs in den Schreib-Lesespeichern (6) und (14) sperrt. Sollte hier ein Spannungsabfall erkannt werden, muß der Processor (4) mehrere Aktivitäten gleichzeitig starten — erstens die Verbindung zum IO Port (9) lösen und zweitens die Daten vom CTC (2) in den Schreib-Lesespeichern (6) und (14) abspeichern. In diesem Fall wird über das nicht-leitungsgebundene Netz dem abfragenden Unternehmen oder der Behörde signalisiert, daß eine Störung vorliegt.

Wenn kein Spannungsabfall erkannt wird, gibt der Processor (4), signalisiert vom Interrupt vom IO Port (9) einen Adressbereich vom Schreib-Lesespeicher (14) frei. Der Processor (4), der jetzt nur den Adressbereich lesen kann, veranlaßt das Senden der relevanten Daten zum abfragenden Unternehmen oder zur Behörde. Sind alle Daten quittiert, wird die Verbindung ausgelöst.

#### Bezugszeichenliste

1 Analog Digital Wandler	
2 CTC	25
3 Zeitnormal	
4 Processor	
5 Programmspeicher	
6 Schreib-Lesespeicher	
7 Voltage Control	30
8 Accu	
9 IO Port	
10 nicht-leitungsgebundenes Interface	
12 Display	
13 Display Controller	35
14 Schreib-Lesespeicher	
15 MMI	
16 Sensor	
17 Takt T1	
18 Takt T2	40
19 Takt T3	
20 Logik S	

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Erfassung und Übertragung von Meßwerten unter Verwendung eines informationsverarbeitenden Systems, welches von einem oder mehreren Wandlern stammende Signale erfaßt, wobei die Wandler eine den Meßwert repräsentierende physikalische Größe in ein elektrisches Signal transformieren, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine fortlaufende informationstechnische Verarbeitung und Abspeicherung der die Meßwerte repräsentierenden Daten erfolgt und daß die Übertragung von Daten zu mindestens einer die Daten weiterverarbeitenden Stelle nicht-leitungsgebunden mittels elektro-magnetischer Wellen geschieht
2. Verfahren gemäß Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragung mittels eines öffentlichen Telekommunikationsnetzes geschieht.
3. Verfahren gemäß Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Übertragung von Daten ein Mobilfunknetz gemäß dem GSM-Standard benutzt wird.
4. Verfahren gemäß Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Übertragung von Daten eine Satellitenverbindung benutzt wird.

5. Verfahren gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verfahren aus folgenden Einzelschritten besteht:

- a) eine erste Einheit verarbeitet die zu messende Größe und gibt ein die zu messende Größe repräsentierendes erstes Signal ab, welches in seiner speziellen Charakteristik durch ein erstes Datenverarbeitungsprogramm (Firmware), welches in einem Speicher abgelegt ist, bestimmt wird;
- b) das erste Signal wird nun an eine zweite Einheit weitergeleitet, die mindestens mit einem Zähler und mindestens mit einem Register ausgestattet ist, wobei das erste Signal mindestens in einem Register abgespeichert wird;
- c) die zweite Einheit erhält außerdem ein zweites Signal, das von einem Zeitnormal stammt, welches die Meßwerte mit einem entsprechenden Zeitbezug versehen kann und daraus ein drittes Signal bildet;
- d) die zweite Einheit leitet das dritte Signal an eine Signalverarbeitungseinheit weiter, welche das dritte Signal be- und verarbeitet, und es werden aus dem Verarbeitungsprozeß resultierende relevante Daten in mindestens einem Schreib-Lesespeicher abgespeichert;
- e) es kann ein Zugriff zu einem Speicherbereich zum Abruf von in mindestens einem Schreib-Lesespeicher enthaltenen Daten durch eine dazu berechnete Instanz über die Übertragungsschnittstelle zu jedem Zeitpunkt erfolgen, wobei, ausgelöst durch den Zugriff, alle Schreibzugriffe in dem mindestens einen Schreib-Lesespeicher direkt oder indirekt gesperrt werden.

6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein nach einem der in den vorgenannten Ansprüchen aufgeführten Verfahren arbeitendes Datenerfassungsgerät bei Stromausfall aus einem Akkumulator weiterversorgt wird und daß der Stromausfall automatisch einer Wartungsstelle und/oder der berechtigten Instanz über die Funkverbindung gemeldet wird.

7. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei den zu messenden Werten um Verbrauchswerte handelt.

8. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in mindestens einem Register verschiedene für die Kostenermittlung relevante Daten abgespeichert werden.

9. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß momentan intern anliegende Werte auf einer Anzeigevorrichtung angezeigt werden.

10. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß über örtliche Steuerbefehle bestimmte vorverarbeitete Informationen abgefragt werden können.

11. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem Stromausfall ein Akkumulator zur Stromversorgung eingesetzt wird und alle wichtigen Daten in einen versorgungsspannungsunabhängigen Schreib-Lesespeicher abgespeichert werden.

12. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß im Fall einer Anwendung eines GSM Interface's und eines GSM Endgerätes zur Übertragung der Daten das GSM Endgerät für die erfindungsgemäße Anwendung zum Transferieren der Daten über keine Roamingfunktion zu verfügen 5 braucht.

13. Vorrichtung zur Ausübung des Verfahrens nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung weitgehend in einem ASIC (Chipsatz) realisiert wird. 10

14. Vorrichtung zur Ausübung des Verfahrens nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Einheit mit verschiedenen Zählern und/oder Registern für verschiedene Tarifgruppen ausgestattet wird. 15

15. Vorrichtung zur Ausübung des Verfahrens nach einem der vorgenannten Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die gespeicherten Daten von einer berechtigten Instanz mittels eines Fernbefehles abgerufen werden. 20

16. Vorrichtung zur Ausübung des Verfahrens nach einem der vorgenannten Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die gespeicherten Daten von einer berechtigten Instanz am Einbauort unter Verwendung eines bekannten Übertragungsverfahrens 25 abgerufen werden.

17. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung die gespeicherten Daten, bestimmt durch einen definierten Steueralgorithmus, selbsttätig absendet. 30

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

35

40

45

50

55

60

65

BEST AVAILABLE COPY

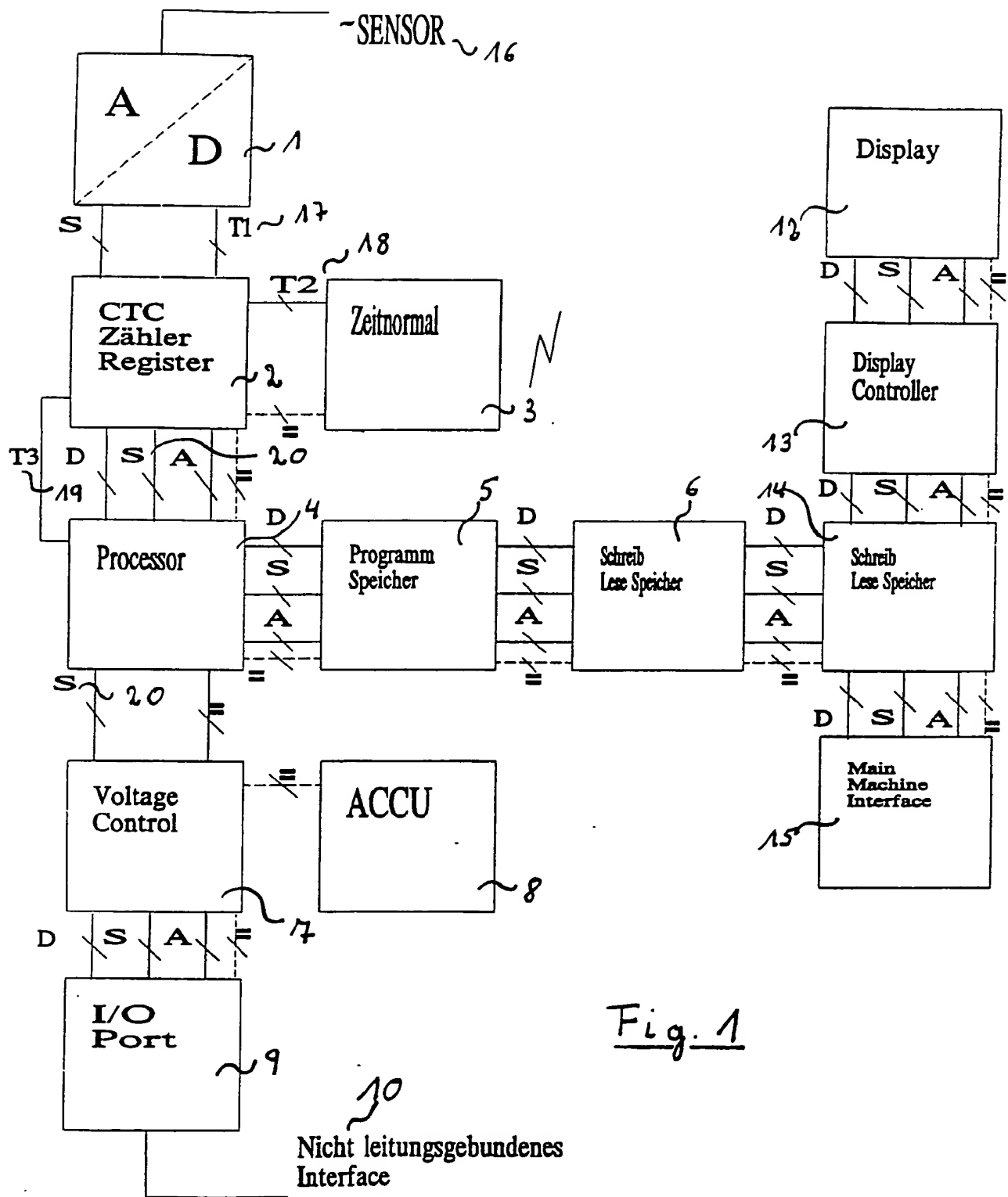


Fig. 1